



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09113906 A**(43) Date of publication of application: **02.05.97**

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335
G02F 1/13
(21) Application number: **07291792**(71) Applicant: **SONY CORP**(22) Date of filing: **13.10.95**(72) Inventor: **KOBAYASHI MIKIYA**

(54) TRANSMISSION TYPE DISPLAY DEVICE

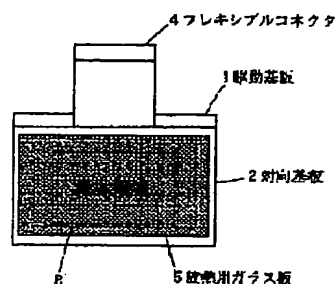
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the cooling effect of a transmission type display device incorporated in a projector.

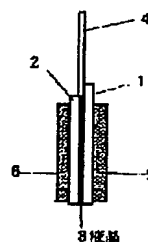
SOLUTION: This transmission type display device has a panel structure provided with a driving substrate 1 where a pixel electrode and a switching element are formed, a counter substrate 2 where a counter electrode is formed, and liquid crystal 3 held in a gap between both substrates 1 and 2 bonded each other, and is used for the projection display of a picture. A heat radiating glass plate 5 whose heat conductivity is $^31\text{W/m.K}$ and whose thickness is ^31mm is attached to the outer surfaces of the respective substrates 1 and 2. The heat radiating glass plate whose heat conductivity is $^31\text{W/m.K}$ is may be bonded to the outer surfaces of the substrates 1 and 2 through hermetically sealed space whose void dimension is 22mm instead of the glass plate 5.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(A)



(B)



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-113906

(43) 公開日 平成9年(1997)5月2日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1335	5 3 0	G 0 2 F	1/1335
	1/13	5 0 5		1/13

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-291792

(22) 出願日 平成7年(1995)10月13日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 小林 三輝也

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鈴木 晴敏

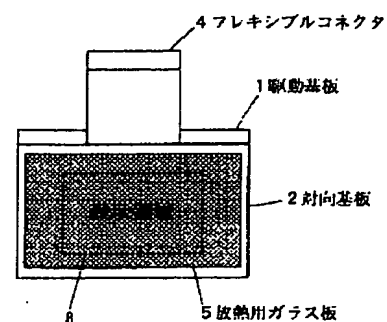
(54) 【発明の名称】 透過型表示装置

(57) 【要約】

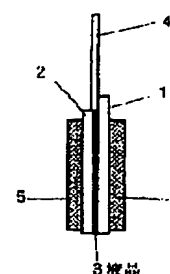
【課題】 プロジェクタに組み込まれる透過型表示装置の冷却構造を改善する。

【解決手段】 透過型表示装置は画素電極及びスイッチング素子が形成された駆動基板1と、対向電極が形成された対向基板2と、互いに接合した両基板1、2の間隙に保持された液晶3とを備えたパネル構造を有し、画像の投影表示に用いられる。熱伝導率が $1\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上で厚みが 1 mm 以上の放熱用ガラス板5を各基板1、2の外面に接着する。あるいはこれに代えて、熱伝導率が $1\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上の放熱用ガラス板を空隙寸法が 2 mm 以下の密閉空間を介して各基板1、2の外面に接合しても良い。

(A)



(B)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画素電極及びスイッチング素子が形成された一方の透明基板と、対向電極が形成された他方の透明基板と、互いに接合した該一对の透明基板の間に保持された液晶とを備えたパネル構造を有し、画像の投影表示に用いられる透過型表示装置であって、熱伝導率が $1\text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上で厚みが 1 mm 以上の放熱用ガラス板を少なくとも一方の透明基板の外面に接着する事を特徴とする透過型表示装置。

【請求項 2】 前記放熱用ガラス板は石英ガラス材又は耐熱ガラス材からなる事を特徴とする請求項 1 記載の透過型表示装置。

【請求項 3】 画素電極及びスイッチング素子が形成された一方の透明基板と、対向電極が形成された他方の透明基板と、互いに接合した該一对の透明基板の間に保持された液晶とを備えたパネル構造を有し、画像の投影表示に用いられる透過型表示装置であって、熱伝導率が $1\text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上の放熱用ガラス板を空隙寸法が 2 mm 以下の密閉空間を介して少なくとも一方の透明基板の外面に接合した事を特徴とする透過型表示装置。

【請求項 4】 前記放熱用ガラス板はその両面に反射防止膜が形成されている事を特徴とする請求項 3 記載の透過型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はプロジェクタ等に組み込まれる透過型表示装置に関する。より詳しくは液晶パネルの冷却構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 図 4 を参照して従来の液晶プロジェクタの構造を簡潔に説明する。液晶プロジェクタは光源 201 を備えており、例えば強力な光源光を発するメタルハライドランプ 202 と回転楕円体型の反射鏡 203 とを有している。光源 201 の前方には順に熱線カットフィルタ 204、入射側偏光板 205、集光レンズ 206 が配置している。さらに、集光レンズ 206 の前方には液晶パネル 207、出射側偏光板 208、投影レンズ 209 が配列している。メタルハライドランプ 202 から出射した強力な光源光は熱線カットフィルタ 204 を通し不要な赤外線を除去する。さらに、入射側偏光板 205 を通過した後集光レンズ 206 により集光され、液晶パネル 207 に入射する。液晶パネル 207 から出射した光は出射側偏光板 208 を透過した後投影レンズ 209 により拡大投影され、前方のスクリーン等に画像が写し出される。この構造はカラーフィルタを備えた液晶パネルを 1 枚用いた単板式である。単板式に代え、RGB 三原色の光源光に対応して 3 枚の液晶パネルを組み込んだ三板式も知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 液晶パネル 207 の厚

みは 2 mm 程度であり比較的薄い。この為、光源光の強度分布にムラがあった場合等局部的に光が集中し液晶パネルが部分的に加熱され所謂ホットスポットが発生する。このホットスポットは周囲と透過率が異なる為拡大投影された画像の品位を著しく損なう。又、光源からの輻射熱により液晶パネルの温度が上昇し、それに伴ない液晶の特性劣化が起る。プロジェクタで使用する液晶パネルは強力な光源光により熱せられ高温となってしまう。液晶パネルは、液晶の特性上表示機能を果たせなくなる。

【0004】 その為、液晶プロジェクタでは従来から液晶パネルを冷却する機構が組み込まれている。冷却方式としては空冷型と液冷型が採用されている。しかしながら、空冷型は騒音とダスト付着の問題がある。十分な冷却効果を得る為送風量を増すと、ファンの高速回転により騒音が激しくなる。静かな室内で映画等を鑑賞するプロジェクタには適していない。単に空冷を行なう場合、一般に冷却効率が低く強い風を当てる必要があり、必然的に使用するファンも大きなものとなりホームシアター等には不相当である。又、送風による冷却を行なうと装置内でダストが舞い液晶パネルやレンズに付着すると画質の面で問題となる。一方、液冷型については例えば特公平 6 - 58474 号公報に開示がある。液冷方式では熱交換媒体となる液体を封入するので、温度上昇時の圧力抜き、気泡発生、混入異物及び冷却液漏れ等信頼性の点で種々の問題が発生する。特に水冷式の場合には金属部品の錆等も問題となる。又、冷却を行なう為には多量に液体が必要となり、冷却機構自体が大掛かりなものになってしまう。さらにはベルチエ素子等の電子冷却装置を取り付けた固体冷却方式もあるが、プロジェクタ全体のコストが大幅に上昇すると共に十分な冷却効果を得る事は困難である。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上述した従来の技術の課題に鑑み、本発明は取り扱いが容易であり信頼性が高く製造コスト的にも有利であると共に、ダストが付着しても画品位の劣化を起す事のない液晶パネルの冷却構造を提供する事を目的とする。かかる目的を達成する為以下の二通りの手段を講じた。本発明の第 1 手段によれば、透過型表示装置は基本的な構成として、画素電極及びスイッチング素子が形成された一方の透明基板と、対向電極が形成された他方の透明基板と、互いに接合した該一对の透明基板の間に保持された液晶とを備えたパネル構造を有し、画像の投影表示に用いられる。特徴事項として、熱伝導率が $1\text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上で厚みが 1 mm 以上の放熱用ガラス板を少なくとも一方の透明基板の外面に接着する。好ましくは前記放熱用ガラス板は石英ガラス材又は耐熱ガラス材からなる。

【0006】 本発明の第 2 手段によれば、透過型表示装置は基本的な構成として画素電極及びスイッチング素子が形成された一方の透明基板と、対向電極が形成された

他方の透明基板と、互いに接合した該一对の透明基板の間隙に保持された液晶とを備えたパネル構造を有し、画像の投影表示に用いられる。特徴事項として、熱伝導率が $1\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上の放熱用ガラス板を空隙寸法が 2 mm 以下の密閉空間を介して少なくとも一方の透明基板の外面に接合する。好ましくは前記放熱用ガラス板はその両面に反射防止膜が形成されている。

【0007】本発明によれば熱伝導率が $1\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上の高熱伝導ガラスを放熱用として一方もしくは両方の透明基板の外面に接着している。かかる構造を有する透過型表示装置を例えばプロジェクタ等に組み込んだ場合、液晶パネルに蓄積された熱は放熱用ガラス板に伝導しここから効率良く放散される。従って、空冷式の冷却機構と組み合わせた場合従来に比し極めて効率良く液晶パネルの温度上昇を抑制できる。その分、空冷ファンの出力を節約可能である。又、本発明の一側面では厚みが 1 mm 以上の肉厚ガラス板を直接透明基板の外面に接着している。透明基板と放熱用ガラス板の厚みは合計で 2 mm 以上となり、放熱用ガラス板の表面は液晶層から大きく離れる。従って放熱用ガラス板の表面にダストが付着してもデフォーカス状態となり、画品位の劣化を生じる惧れが少なくなる。あるいは、薄肉のガラス板を空隙寸法が 2 mm 以下の密閉空間を介して透明基板の外面に接合しても同様な空冷効果が得られると共に、ダスト付着による画品位の劣化も防ぐ事ができる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の最良な実施形態を詳細に説明する。図1は本発明にかかる透過型表示装置の第1実施形態を示している。(A)は透過型表示装置の平面図であり、(B)は同じく断面図である。図示する様に、透過型表示装置は画素電極及びスイッチング素子が表示領域8に形成された一方の透明基板(駆動基板)1と、対向電極が形成された他方の透明基板(対向基板)2と、互いに接合した両基板1、2の間隙に保持された液晶3とを備えたパネル構造を有し、プロジェクタ等画像の投影表示に用いられる。なお駆動基板1の上端部には外部接続用のフレキシブルコネクタ4が接続されている。特徴事項として、熱伝導率が $1\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上で厚みが 1 mm 以上の放熱用ガラス板5を少なくとも一方の透明基板の外面に直接接着する。なお本実施形態では駆動基板1及び対向基板2の両方に放熱用ガラス板5を接着している。この放熱用ガラス板5は石英ガラス材又は耐熱ガラス材からなる。石英ガラス材は $1.4\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 程度の熱伝導率を有しており十分に高熱伝導性である。又、耐熱ガラス材も例えば硼珪酸ガラスではその熱伝導率が $1.1\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 程度である。これに対し、通常のソーダガラスは熱伝導率が $0.5\sim 0.7\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 程度であり十分な冷却効果及び放熱効果を得る事はできない。

【0009】以上説明した様に、本実施形態では駆動基

板1及び対向基板2の表面に厚さが 1 mm 以上の放熱用ガラス板5を接着している。駆動基板1及び対向基板2に蓄積した熱を接着した放熱用ガラス板5を通して拡散させ、熱分散を行なう事により透過型表示装置全体からの熱放散を促進する事が可能である。又、駆動基板1及び対向基板2の板厚は約 1 mm 程度であるが、厚さが 1 mm 以上の放熱用ガラス板5を接着する事により、液晶3の面からガラス表面までの距離を 2 mm 以上確保する事ができる。これにより、表面に付着したダストがプロジェクション時にデフォーカスされ、画品位低下を軽減する事ができる。かかる構成により、プロジェクタ用の透過型表示装置において、強力なランプの光入射による液晶パネルの温度上昇を軽減し、なお且つ表面に付着するダストによる画品位低下をも軽減する事が可能である。なお、放熱用ガラス板5は少なくとも透過型表示装置の表示領域8に及ぶ様にその面積寸法が規定されている。

【0010】図2は本発明にかかる透過型表示装置の第2実施形態を示している。図1と同様に(A)は平面形状を示し、(B)は断面形状を表わしている。基本的には図1に示した第1実施形態と同一の構造を有しており、対応する部分には対応する参照番号を付して理解を容易にしている。異なる点は、熱伝導率が $1\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上の放熱用ガラス板5を空隙寸法 d が 2 mm 以下の密閉空間6を介して駆動基板1及び対向基板2の外面に接合した事である。即ち、各放熱用ガラス板5は図1に示した実施形態と異なり比較的薄肉であり、その分厚肉の接合材7を介して密閉状態で各基板の外面に接合されている。この構造では厚みが 2 mm 以内の空気層及び薄肉の放熱用ガラス板5を通して熱分散を行ない、透過型表示装置全体からの熱放散を促進する事が可能である。密閉空間6の空隙寸法 d が 2 mm を超えると熱伝導に損失が生じ十分な冷却効果を得る事ができない。又、図1に示した第1実施形態と同様に放熱用ガラス板5の表面に付着したダスト等による画品位低下を防ぐ事が可能である。又、好ましくは放熱用ガラス板5はその両面に反射防止膜が形成されている。反射防止膜としては例えば低屈折率膜 SiO_2 と高屈折率膜 TiO_2 を交互に重ねた多層膜を用いる事ができる。この多層膜は真空蒸着等で放熱用ガラス板5の両面に成膜可能である。この様に放熱用ガラス板5の両面を反射防止コートする事により、表面反射による入射光量の損失をなくしている。又、表面反射による不要光が液晶パネルに入射しスイッチング素子の光リーク等が生じる事を未然に防止している。

【0011】最後に図3を参照して、透過型液晶表示装置の具体的な構成例を説明する。図示する様に、本表示装置はガラス等からなる駆動基板101と同じくガラス等からなる対向基板102と両者の間に保持された液晶103とで構成されている。駆動基板101には画素アレイ部(表示領域)104と駆動回路部とが集積形成されている。駆動回路部は垂直駆動回路105と水平駆動

5

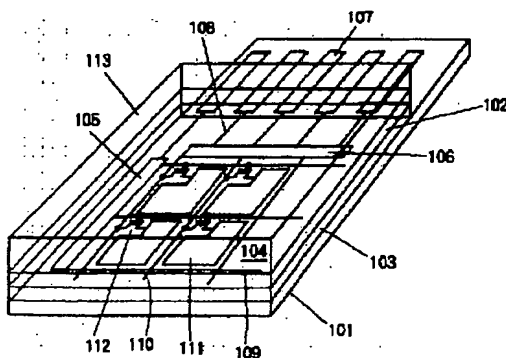
回路 106 とに分かれている。又、駆動基板 101 の周辺部上端には外部接続用の端子部 107 が形成されている。端子部 107 は配線 108 を介して垂直駆動回路 105 及び水平駆動回路 106 に接続している。画素アレイ部 104 は互いに交差したゲートライン 109 と信号ライン 110 を備えている。両ライン 109, 110 の交差部には画素電極 111 と、これを駆動するスイッチング素子として薄膜トランジスタ 112 が集積形成されている。一方、対向基板 102 の内表面には図示しないが対向電極や場合によってはカラーフィルタが形成されている。

【0012】本発明の特徴事項として、例えば対向基板 102 の外面に放熱用ガラス板 113 が接合しており、液晶 103 に蓄積した熱を吸収する。駆動基板 101 は例えば 0.8mm 程度の厚みを有する。対向基板 102 は例えば 1.1mm 程度の厚みを有する。両者を合わせて液晶パネルの層厚は 2mm 程度である。この液晶パネルに両側から例えば各々 2mm 程度の厚みの放熱用ガラス板 113 を接着させる事により、液晶パネルに蓄積した熱を効果的に取り除く事ができる。液晶パネルをプロジェクタに組み込んだ場合、強力な光源光の照射を受ける為、単純な空冷だけでは、液晶 103 は例えば 100℃ 程度まで昇温する。このままでは液晶 103 の液化温度を超える場合があり、表示機能が失われる。そこで放熱用ガラス板 113 を液晶パネルに一体化させ所望の冷却を行なっている。これによれば 10℃～20℃に及ぶ冷却効果が得られる。

【0013】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明によれば、熱

【図 3】



6

伝導率が $1 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上で厚みが 1mm 以上の放熱用ガラス板を少なくとも一方の透明基板の外面に接着している。あるいは、熱伝導率が $1 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上の放熱用ガラス板を空隙寸法が 2mm 以下の密閉空間を介して少なくとも一方の透明基板の外面に接合している。かかる構成ではプロジェクション用透過型表示装置において、最も表面積の大きいパネル表面より高熱伝導ガラスを通して熱分散が行なえる為、液冷方式等と比べコンパクトで信頼性が高い冷却が行なえる。又、液晶面よりガラス表面までの距離を 2mm 以上確保する事により、ダスト等の付着による画品位の劣化を軽減する事が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明にかかる透過型表示装置の第 1 実施形態を示す平面図及び断面図である。

【図 2】本発明にかかる透過型表示装置の第 2 実施形態を示す平面図及び断面図である。

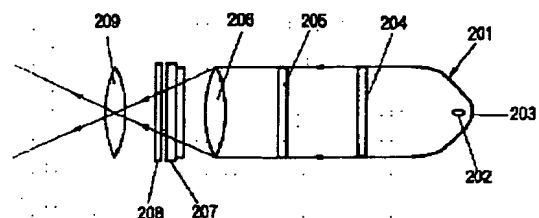
【図 3】本発明にかかる透過型表示装置の具体的な構成を示す模式的な斜視図である。

【図 4】液晶プロジェクタの一般的な構成を示す模式図である。

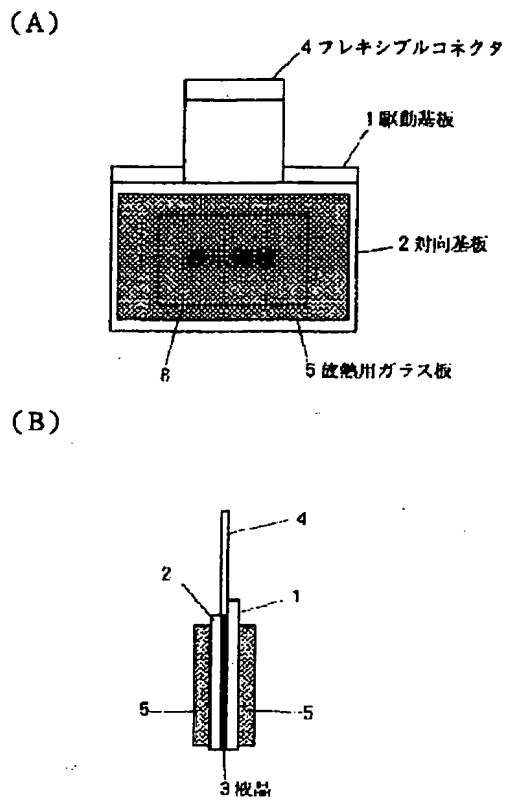
【符号の説明】

- 1 駆動基板
- 2 対向基板
- 3 液晶
- 4 フレキシブルコネクタ
- 5 放熱用ガラス板
- 6 密閉空間
- 7 接合材
- 8 表示領域

【図 4】



【図1】



【図2】

